

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

document

3

(11)Publication number : 09-238147

(43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21)Application number : 08-069272

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.02.1996

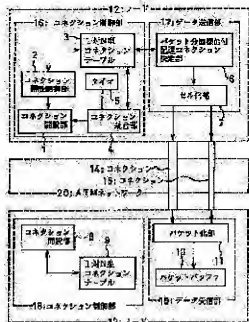
(72)Inventor : YAMANO SHIGEKI

(54) ATM NETWORK COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ATM network communication system capable of performing a band change by utilizing idle bands scattered in an ATM network regardless of the presently used connection route.

SOLUTION: When the establishment of a connection satisfying a requested band is failed, a connection establishment control section 2 sends an establishment request for a connection having an increased band from the band being held by an already connection to a connection establishing section 1 and adds an established connection to a 1-to-N type connection table 3. A packet distributed from a node 12 is delivered to a distributed connection deciding section 6 with a packet separating function and, when the number of connections of the session containing the packet is ≥ 2 , the section 6 distributes the packets in accordance with the band ratio of the connections. Then a connection integrating section 4 integrates a plurality of connections into one based on a periodical signal from a timer 5.



2

特開平9-238147

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	G
H 0 4 Q 3/00			H 0 4 Q 3/00	

審査請求 有 請求項の数6 FD (全9頁)

(21) 出願番号 特願平8-69272

(22) 出願日 平成8年(1996)2月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山野 繁樹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

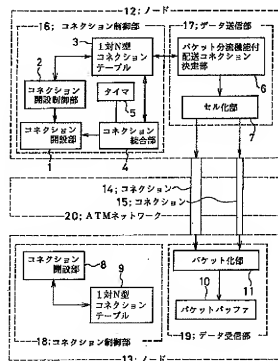
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 ATMネットワーク通信システム

(57) 【要約】

【課題】 現在使用している接続の経路にかかわらず、ATMネットワーク上に分散する空き帯域を利用して帯域変更を行なうことができるATMネットワーク通信システムを提供する。

【解決手段】 要求された帯域を満たす接続の開設に失敗した際に、接続開設制御部2で既存の接続のもつ帯域からの増加分の帯域をもつ接続の開設要求を接続開設部1に送り、開設された接続を1対N型接続テーブル3に追加する。ノード12から配送されるパケットは、パケット分流機能付配送接続決定部6に渡され、そのパケットの属するセッションの接続数
“2”以上である場合には、接続の帯域比に応じてパケットを振り分ける。また、接続統合部4は、タイマ5からの定期信号に基づいて複数の接続を1つにまとめる統合処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のATMスイッチと複数のATMノードとから構成されるATMネットワークの接続の帯域変更機能を有するATMネットワーク通信システムにおいて、

前記ATMネットワーク上の既存の接続に対しての帯域変更要求が所定の単一経路上で失敗した際に、他の経路上で増加分の帯域をもつ接続を開設し、前記既存の接続と前記増加分の帯域をもつ接続とに対してパケットを分流することにより、要求された帯域をもつ接続の設定の成功率を向上させることを特徴とするATMネットワーク通信システム。

【請求項2】前記パケットが、前記既存の接続と前記増加分の帯域をもつ接続との帯域比に応じて分流されるようにしたことを特徴とする請求項1記載のATMネットワーク通信システム。

【請求項3】前記パケットが、接続ごとに管理される送信バッファにおける未送信パケット量に応じて分流されるようにしたことを特徴とする請求項1記載のATMネットワーク通信システム。

【請求項4】前記パケットが分流される複数の接続の統合処理を所定の間隔で実行して接続数の増加を抑えるようにしたことを特徴とする請求項1記載のATMネットワーク通信システム。

【請求項5】前記パケットが分流される複数の接続の統合処理を所定の間隔で実行して接続数の増加を抑えるようにしたことを特徴とする請求項2記載のATMネットワーク通信システム。

【請求項6】前記パケットが分流される複数の接続の統合処理を所定の間隔で実行して接続数の増加を抑えるようにしたことを特徴とする請求項3記載のATMネットワーク通信システム。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATMネットワークにおける通信帯域変更機能を有する通信システムに関し、特に帯域増加要求の処理に好適な通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の通信帯域変更機能を有するATMネットワーク通信システムは、例えば文献（論文「ファスト バンドウィドス アロケーション イン ATM ネットワークス」（“Fast Bandwidth Allocation in ATM networks”）」、1992年10月、アイ・エス・エス'92、第2号、A5.2（ISS'92、vol.2、A5.2、Oct. 1992）所収）に記載されているように、ある通信チャネルの利用帯域幅の変更を目的として用いられている。

【0003】図5は、従来の通信帯域変更機能を有する

ATMネットワーク通信システムの一例を示す構成図である。

【0004】図5を参照すると、ノード29は、接続制御部32とデータ送信部33とから構成されるパケット送信側ノードであり、通信チャネルとなる接続の開設および切所、接続の帯域変更およびセル化されたパケットの受信側ノードへの送出等の機能を有する。接続制御部32は、接続制御部21と1対1型コネクションテーブル22とから構成される。データ送信部33は、配送コネクション決定部23とセル化部24とから構成される。

【0005】ノード30は、接続制御部34とデータ受信部35とから構成されるパケット受信側ノードであり、送信側ノードから配送されてきたセルをパケットに復元しコネクションの開設要求および帯域変更要求に対する許可を送信側ノードに返す機能を有する。接続制御部34は、接続制御部25と1対1型コネクションテーブル26とから構成される。データ受信部35は、パケット化部28とパケットバッファ27とから構成される。

【0006】コネクション31は、ノード29とノード30との間を接続するコネクションであり、ATMネットワーク36上の複数のATMスイッチを経由するコネクションである。

【0007】ノード29のコネクション開設部21およびノード30のコネクション開設部25は、ATMネットワーク36上の通信に使用するコネクション31を開設し、開設されたコネクションを1対1型コネクションテーブル22および1対1型コネクションテーブル26に書き込む機能を有する。

【0008】図7に、ノード29の1対1型コネクションテーブル22およびノード30の1対1型コネクションテーブル26の内容を示す。図7に示すように、ノード29の1対1型コネクションテーブル22およびノード30の1対1型コネクションテーブル26は、パケットの属するセッションIDとコネクションIDおよび帯域幅との対応関係を示すテーブルであり、セッションIDとコネクションIDとは1対1の対応付けがなされている。

【0009】ノード29の配送コネクション決定部23は、コネクションテーブル22を参照してパケットを配送するコネクションを決定する機能を有する。ノード29のセル化部24は、コネクション31に配送されるパケットをセルに分解する機能を有する。

【0010】ノード30のパケット化部28は、ATMネットワーク30から配送されてきたセルをパケットに復元する機能を有する。ノード30のパケットバッファ29は、パケット化部28が送られてきたパケットを蓄積する機能を有する。

【0011】次に、図5に示した従来の通信帯域変更機

能を有するATMネットワーク通信システムの動作を説明する。図6は、図5に示した従来のATMネットワーク通信システムにおいて帯域変更要求がなされた場合の動作を説明するためのフローチャートである。

【0012】ノード29が既存のコネクションに対しての帯域変更要求を受けると(ステップ301)、帯域変更要求はコネクション開設部21に渡され、要求を満たす帯域をもつコネクションの開設をATMネットワーク36に対して要求する(ステップ302)。

【0013】ステップ302において、要求された帯域を満たすコネクションの開設に成功した場合には、ステップ302の「Yes」へ分岐し、その変更内容をもとにコネクションテーブル22を更新した後(ステップ304)、処理を終了する。このとき、ノード30においても、コネクション開設部25がATMネットワーク36を介して帯域変更要求を受けとることにより、コネクションテーブル26が更新される。

【0014】これに対し、ステップ302において、要求された帯域を満たすコネクションの開設に失敗した場合には、ステップ302の「No」へ分岐し、帯域変更失敗の通知を要求元に戻した後(ステップ303)、処理を終了する。

【0015】以上のようにして、要求された帯域を満たすコネクションが開設され、データパケットの配送が開始されると、ノード29から配送されるデータパケットは配送コネクション決定部23に渡され、そのパケットの属するセッションIDに対応して配送すべきコネクションIDが決定される。データパケットはセル化部24に渡され、セルに分解されてATMネットワーク36上へ送出される。送出されたセルは、ATMネットワーク36の決定されたコネクション(コネクション31)によりノード30へ配送され、ノード30のパケット化部28でセルからパケットに再構成される。再構成されたパケットはパケットバッファ27に蓄積される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したような従来の通信帯域変更機能を有するATMネットワーク通信システムにおいては、帯域変更要求に対して現在使用しているコネクションの帯域をその同一の経路上で変更する方式を採用しているため、ATMネットワーク上の各ATMスイッチ間の帯域幅によってコネクションの帯域の上限値が決まられ、現在使用しているコネクションの経路がもつ最大帯域幅以上の帯域をもつコネクションを設定することができないという問題がある。

【0017】従って、本発明は前記問題点に鑑みてなされたものであり、現在使用しているコネクションの経路にかかわらず、ATMネットワーク上に分散的に分布する空き帯域を利用してコネクションの帯域変更を行うことができるATMネットワーク通信システムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、複数のATMスイッチと複数のATMノードとから構成されるATMネットワークのコネクションの帯域変更機能を有するATMネットワーク通信システムにおいて、前記ATMネットワーク上の既存のコネクションに対しての帯域変更要求が所定の単一経路上で失敗した際に、他の経路上で増加分の帯域をもつコネクションを開設し、前記既存のコネクションと前記増加分の帯域をもつコネクションとに対しパケットを分流することにより、要求された帯域をもつコネクションの設定の成功率を向上させることを特徴とするATMネットワーク通信システムを提供する。

【0019】また、本発明のATMネットワーク通信システムは、前記パケットが、前記既存のコネクションと前記増加分の帯域をもつコネクションとの帯域比に応じて分流されるようにするとよい。

【0020】さらに、本発明のATMネットワーク通信システムは、前記パケットが、コネクションごとに管理される送信バッファにおける未送信パケット量に応じて分流されるようにするとよい。

【0021】さらにまた、本発明のATMネットワーク通信システムは、前記パケットが分流される複数のコネクションの統合処理を所定の間隔で実行してコネクション数の増加を抑えるようにするとよい。

【0022】次に、本発明の原理ないし作用を説明する。本発明のATMネットワーク通信システムは、所定の単一経路上での帯域増加が不可能である場合に、他の経路上で増加分の帯域をもつコネクションを開設し、複数のコネクションにパケットを振り分けるようにすることにより、単一経路上の帯域の上限値を越えた帯域変更に対応できるようにする。

【0023】図2は、本発明のATMネットワーク通信システムの原理ないし作用を概念的に説明するための図である。図2を参照して本発明の原理ないし作用より具体的に説明すると、ATMネットワーク57を介して接続されるノード51とノード52との間でATMスイッチ53を経由する経路55上にコネクションが張られ、このコネクションの帯域を経路55の上限値を越えた値に変更しようとした場合を考える。この場合、前述した従来のATMネットワーク通信システムでは帯域変更に失敗するが、本発明のATMネットワーク通信システムではATMスイッチ54を経由する経路56の帯域が変更要求の増加分だけ空いているか否かを判定し、空いている場合にはその経路56上に新たなコネクションを開設し、既存のコネクションとこの増加分の帯域をもつコネクションとに対しパケットを分流することにより、コネクションの帯域変更を実現することが可能となる。

【0024】このように、本発明のATMネットワーク

通信システムによれば、ATMネットワーク上に分散的に分布する空き帯域の有効利用が実現され、ATMネットワークの単一経路上の帯域の上限値に左右されずに帯域変更をすることが可能となる。

【0025】また、本発明のATMネットワーク通信システムによれば、パケットの分流、すなわち複数のコネクションに対するパケットの振り分けを、コネクションの帯域比に応じて、あるいは送信バッファテーブルに保持されている未送信パケット量に応じて行うようにすることにより、複数のコネクションに対して効率的にパケ

10 トを振り分けることが可能となる。

【0026】さらに、本発明のATMネットワーク通信システムによれば、複数の分割されたコネクションを統合する統合処理を所定の間隔で実行することにより、統合可能なコネクションを1つにまとめてコネクション数の増加を抑え、ATMネットワークにおけるコネクション管理の負担を軽減することが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0028】図1は、本発明のATMネットワーク通信システムの一実施形態を示す構成図である。

【0029】図1を参照すると、ノード12は、コネクション制御部16とデータ送信部17とから構成されるパケット送信側ノードであり、通信チャネルとなるコネクションの開閉および切断、コネクションの帯域変更およびセル化されたパケットの受信側ノードへの送出等の機能を有する。コネクション制御部16は、コネクション開設部1とコネクション開設制御部2と1対N型コネクションテーブル3とコネクション統合部4とタイマ5とから構成される。データ送信部17は、パケット分流機能付配送コネクション決定部6とセル化部7とから構成される。

【0030】ノード13は、コネクション制御部18とデータ受信部19とから構成されるパケット受信側ノードであり、送信側ノードから配送されてきたセルをパケットに復元しコネクションの開閉要求および帯域変更要求に対する許可を送信側ノードに返す機能を有する。コネクション制御部18は、コネクション開設部8と1対N型コネクションテーブル9とから構成される。データ受信部19は、パケット化部11とパケットバッファ10とから構成される。

【0031】コネクション14およびコネクション15は、ノード12とノード13との間を接続するコネクションであり、ATMネットワーク20上の複数のATMスイッチを経由するコネクションである。

【0032】ノード12のコネクション開設部1は、コネクションの開閉および切断とコネクションの帯域変更とを行う機能を有する。コネクション開設制御部2は、コネクションの開閉要求をコネクション開設部1に

渡し、帯域変更要求の成否によって増加分のコネクションの開閉要求を出し、その結果を1対N型コネクションテーブル3に書き込む機能を有する。

【0033】図4に、ノード12の1対N型コネクションテーブル3の内容を示す。図4に示すように、1対N型コネクションテーブル3は、パケットの属するセッションIDとコネクションIDおよび帯域幅との対応関係を示すテーブルであり、1つのセッションIDにつき複数のコネクションIDおよび帯域幅のエントリをとることができる。1対N型コネクションテーブル3は、コネクションが新たに開設されたり、帯域変更がなされたりした場合に更新され、パケットをどのコネクションに配送するかを決定する際およびコネクションの管理を行う際に参照される。

【0034】ノード12のコネクション統合部4は、タイマ5からの定期信号をトリガとして現在複数のコネクションから形成されているセッションIDについてそれを統合して1つのコネクションとすることが可能であるかをコネクション開設部1に問い合わせる機能を有する。ノード12のタイマ5は、定期的にコネクション統合部4に信号を送る機能を有する。

【0035】ノード12のパケット分流機能付配送コネクション決定部6は、パケットの属するセッションIDをもとに1対N型コネクションテーブル3を参照してパケットを配送すべきコネクションを決定すると共に、1つのセッションIDに対して複数のコネクションが割り当てられている場合にその複数のコネクションの帯域比に応じて各コネクションにパケットを振り分ける機能を有する。

【0036】なお、複数のコネクションに対するパケットの振り分けは、コネクションの帯域比に応じて行うようにする他、送信バッファテーブルに保持されている送信バッファ内の未送信パケット量に応じて行うようにすることもできる。具体的には、個々のコネクションごとに管理される送信バッファに格納されている未送信のパケット量が少ないコネクションに対して優先的にパケットを振り分けるようにする。

【0037】ノード12のセル化部7は、コネクション14およびコネクション15に配送されるパケットをセルに分解し、配送されるコネクションの識別子（コネクションID）をセルのヘッダに付加する機能を有する。

【0038】ノード13のコネクション開設部8は、ノード12からのコネクションの開閉要求に対処し、開設されたコネクションを1対N型コネクションテーブル9に書き込む機能を有する。

【0039】ノード13の1対N型コネクションテーブル9は、図4に示した1対N型コネクションテーブル3と同様に、セッションIDに対応するコネクションIDおよび帯域幅との対応関係を示すテーブルであり、1つのセッションIDを複数のコネクションIDおよび帯域

幅と到り当てるエントリをとることができる。

【0040】ノード13のパケット化部11は、ATMネットワーク20から配送されてきたセルをパケットに再構成する機能を有する。パケットバッファ10は、パケット化部11から送られてきたパケットを蓄積する機能を有する。

【0041】次に、図1に示した本発明のATMネットワーク通信システムの一実施形態の動作を説明する。

【0042】図3(A)は、図1に示したATMネットワーク通信システムにおいて帯域変更要求がなされた場合の動作を説明するためのフローチャートである。なお、以下の説明では、現在のコネクションに加えてもう1つのコネクションを開設する場合を例にとり、新たに開設されるコネクションは2つ以上であっても同様に適用することができる。

【0043】ノード12が既存のコネクションに対しての帯域変更要求を受けると(ステップ101)、帯域変更要求はコネクション開設制御部2に渡され、コネクション開設部1に対して要求された帯域を満たすコネクションを開設するように要求する(ステップ102)。

【0044】ステップ102において、要求された帯域を満たすコネクションの開設にコネクション開設部1が成功した場合には、ステップ102の「Yes」へ分岐し、開設に成功したコネクションに対応する1対N型コネクションテーブル3のエントリを更新した後(ステップ105)、処理を終了する。

【0045】これに対し、ステップ102において、要求された帯域を満たすコネクションの開設にコネクション開設部1が失敗した場合には、ステップ102の「No」へ分岐し、コネクション開設制御部2は、要求された帯域と現在使用している帯域との差分(増加分)の帯域をもつコネクションの開設要求をコネクション開設部1に送る(ステップ103)。

【0046】ステップ103において、増加分の帯域をもつコネクションの開設にコネクション開設部1が成功した場合には、ステップ103の「Yes」へ分岐し、対応するセッションIDのコネクションIDおよび帯域幅の各項目を1対N型コネクションテーブル3に追加すると共に、そのセッションIDに対応するコネクション数を「1」増加させて(ステップ106)、処理を終了する。

【0047】これに対し、ステップ103において、増加分の帯域をもつコネクションの開設にコネクション開設部1が失敗した場合には、ステップ103の「No」へ分岐し、帯域変更失敗の通知をコネクション開設制御部2を介して要求元に返した後(ステップ104)、処理を終了する。

【0048】以上のようにして、要求された帯域を満たすコネクションが開設され、データパケットの配送が開始されると、ノード12から配送されるデータパケット

はパケット分派機能付配送コネクション決定部6に渡される。パケット分派機能付配送コネクション決定部6は、1対N型コネクションテーブル3を参照してパケットの属するセッションIDに対応する配送すべきコネクションを決定する。

【0049】このとき、配送すべきコネクション数が「2」以上である場合には、配送すべき複数のコネクションの帯域比に応じてパケットの振り分けを行なうようにする。振り分け先が決定されたパケットはセル化部7に渡され、セルに分解される。なお、分解されたセルのヘッダには、そのパケットが配送されるコネクションIDが付加されている。その後、分解されたセルは、ATMネットワーク上のコネクション14およびコネクション15を介して配送され、ノード13のパケット化部11でセルからパケットに再構成される。再構成されたパケットはパケットバッファ10に蓄積される。

【0050】図3(B)は、図1に示したATMネットワーク通信システムにおけるコネクションの統合処理時の動作を説明するためのフローチャートである。タイマ5からの定期信号がコネクション統合部4に入力されると、コネクション統合部4は、1対N型コネクションテーブル3の各セッションIDについてそのコネクション数が「2」以上であるか否かを調べる(ステップ201)。

【0051】ステップ201において、コネクション数が「1」である場合には、コネクションの統合を行う必要がないため、ステップ201の「No」へ分岐して処理を終了する。これに対し、コネクション数が「2」以上である場合には、ステップ201の「Yes」へ分岐し、そのセッションIDに対応する各コネクションの帯域を合計した帯域をもつコネクションの開設、すなわちコネクションの統合をコネクション開設部1に対して要求する(ステップ202)。

【0052】ステップ202において、コネクションの統合が成功した場合には、ステップ202の「Yes」へ分岐し、1対N型コネクションテーブル3のエントリを更新した後(ステップ203)、処理を終了する。これに対し、ステップ202において、コネクションの統合に失敗した場合には、ステップ202の「No」へ分岐して処理を終了する。

【0053】なお、1対N型コネクションテーブル3にコネクション数が「2」以上のセッションが複数ある場合には、以上のステップ201ないし203の処理を繰り返して実行するようにすればよい。

【0054】このように、複数の分割されたコネクションを統合する統合処理を定期的に行うことにより、コネクション数の増加を抑え、ATMネットワークにおけるコネクション管理の負担を軽減することができる。

【0055】以上、本発明の一実施形態について説明してきたが、本発明はこのような実施形態に限定される

ことなく、本発明の原理に準ずる各種の実施の形態を含む。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のATMネットワーク通信システムによれば、複数のコネクションを1つのセッションに割り当てることで利用帯域の限界を増加させているため、ATMネットワーク上の所定の単一経路上の帯域の上限値を越えた帯域をもつコネクションを開通させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のATMネットワーク通信システムの一実施形態を示す構成図である。

【図2】本発明のATMネットワーク通信システムの原理ないし作用を概念的に説明するための図である。

【図3】本発明のATMネットワーク通信システムの一実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。(A)は帯域変更要求がなされた場合の動作を示し、(B)はコネクションの統合処理時の動作を示す。

【図4】本発明のATMネットワーク通信システムの一実施形態で用いられるコネクションテーブルの内容を示す図である。

【図5】従来の通信帯域変更機能を有するATMネットワーク通信システムの一例を示す構成図である。

【図6】従来のATMネットワーク通信システムにおいて帯域変更要求がなされた場合の動作を説明するためのフローチャートである。

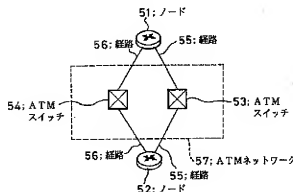
【図7】従来のATMネットワーク通信システムで用いられるコネクションテーブルの内容を示す図である。

【符号の説明】

- 1 コネクション開設部
- 2 コネクション開設制御部
- 3 1対N型コネクションテーブル
- 4 コネクション統合部

- 5 タイマ
- 6 パケット分流機能付配送コネクション決定部
- 7 セル化部
- 8 コネクション開設部
- 9 1対N型コネクションテーブル
- 10 パケットバッファ
- 11 パケット化部
- 12、13 ノード
- 14、15 コネクション
- 16 コネクション制御部
- 17 データ送信部
- 18 コネクション制御部
- 19 データ受信部
- 20 ATMネットワーク
- 21 コネクション開設部
- 22 1対1型コネクションテーブル
- 23 配送コネクション決定部
- 24 セル化部
- 25 コネクション開設部
- 26 1対1型コネクションテーブル
- 27 パケットバッファ
- 28 パケット化部
- 29、30 ノード
- 31 コネクション
- 32 コネクション制御部
- 33 データ送信部
- 34 コネクション制御部
- 35 データ受信部
- 36 ATMネットワーク
- 51、52 ノード
- 53、54 ATMスイッチ
- 55、56 経路
- 57 ATMネットワーク

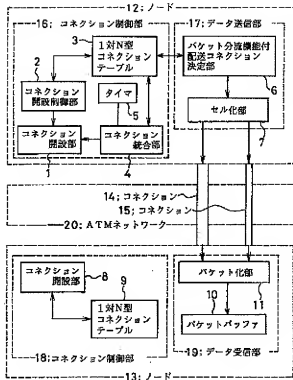
【図2】



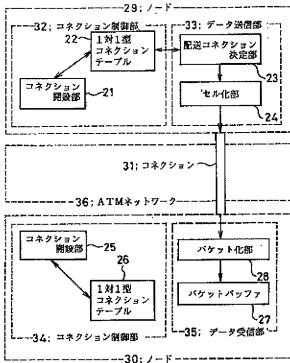
【図4】

セッションID	コネクション数	コネクションID	帯域幅
10	2	10	50
		11	50
20	1	20	100
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

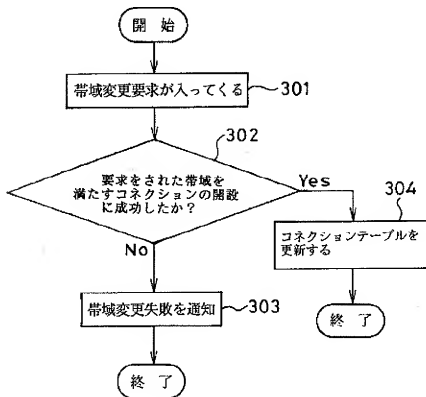
【圖 1】



【圖5】



【圖 6】



【図3】

